

Requested Patent: DE3711397A1  
Title: ;  
Abstracted Patent: DE3711397 ;  
Publication Date: 1988-10-20 ;  
Inventor(s): WAHLEN HANS-JOACHIM DIPL ING D (DE) ;  
Applicant(s): BOSCH GMBH ROBERT (DE) ;  
Application Number: DE19873711397 19870404 ;  
Priority Number(s): DE19873711397 19870404 ;  
IPC Classification: H02P6/00 ; B60R16/02 ; H02K29/00 ;  
Equivalents: JP2502961T, WO8808221

**ABSTRACT:**

In a circuit arrangement for operation of a brushless small single-phase motor, in particular a hysteresis motor, in the d.c. network of motor vehicles with two balanced amplifiers (11, 12) whose outputs are connected to the motor winding, reliable starting and a motor speed limit over the whole range of fluctuations of the vehicle's supply voltage are ensured by providing the amplifiers (11, 12) with a control frequency proportional to said supply voltage. The control frequency is taken from a VCO (14), the control input of which is connected to the vehicle's power system (13) through a diode network (15).

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Offenlegungsschrift  
①⑪ DE 37 11 397 A1

⑤① Int. Cl. 4:  
H02P 6/00  
B 60 R 16/02  
// H02K 29/00

②① Aktenzeichen: P 37 11 397.6  
②② Anmeldetag: 4. 4. 87  
④③ Offenlegungstag: 20. 10. 88

Behördeneigentum

DE 37 11 397 A1

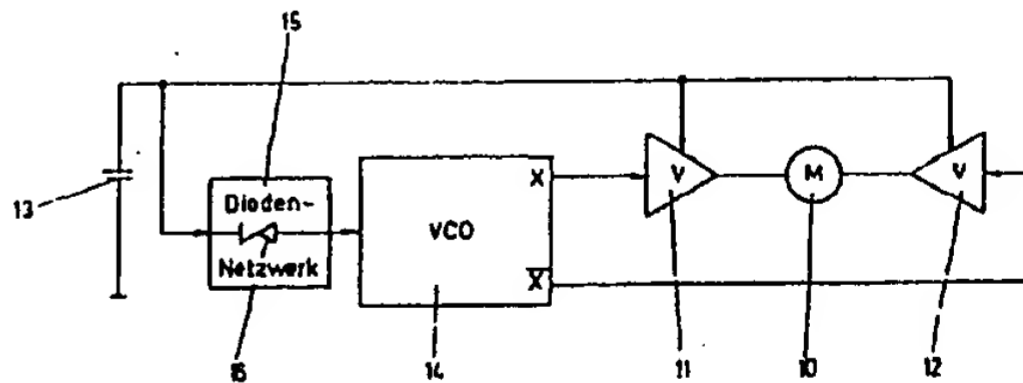
⑦① Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:  
Wahlen, Hans-Joachim, Dipl.-Ing. Dr., 7582  
Bühlertal, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Schaltungsanordnung zum Betreiben eines bürstenlosen kleinen Einphasenmotors am Gleichspannungsnetz von Kraftfahrzeugen

Bei einer Schaltungsanordnung zum Betreiben eines bürstenlosen kleinen Einphasenmotors, insbesondere eines Hysteresemotors, am Gleichspannungsnetz von Kraftfahrzeugen mit zwei in Gegentakt arbeitenden Verstärkern (11, 12), deren Ausgänge an der Motorwicklung angeschlossen sind, werden zur Gewährleistung eines sicheren Anlaufs und einer Drehzahlbegrenzung des Motors über den gesamten Schwankungsbereich der Bordnetzspannung die Verstärker (11, 12) mit einer der Bordnetzspannung proportionalen Steuerfrequenz belegt. Die Steuerfrequenz wird von einem VCO (14) abgenommen, dessen Steuereingang über ein Diodennetzwerk (15) mit dem Bordnetz (13) verbunden ist.



DE 37 11 397 A1

## Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Betreiben eines bürstenlosen kleinen Einphasenmotors, insbesondere eines Hysteresemotors, am Gleichspannungsnetz von Kraftfahrzeugen, mit zwei im Gegentakt betriebenen Verstärkern, deren Ausgänge an jeweils einem Wicklungsende der Motorwicklung angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstärker (11, 12) mit einer der Netzgleichspannung proportionalen Steuerfrequenz belegt sind.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein spannungsgesteuerter Oszillator (14) mit einem mit der Netzgleichspannung zu belegenden Steuereingang vorgesehen ist, an dem ausgangsseitig die Verstärker (11, 12) in Gegenkopplung angeschlossen sind.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Oszillator (14) zwei Ausgänge ( $x$ ,  $\bar{x}$ ) aufweist, an welchen zueinander invertierte Steuerimpulsfolgen abnehmbar sind, und daß jeweils einer der beiden Ausgänge ( $x$ ,  $\bar{x}$ ) mit einem der beiden Verstärker (11, 12) verbunden ist.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Steuereingang des Oszillators (14) und dem Gleichspannungsnetz (13) mindestens eine Zenerdiode (16) zur Vorgabe eines unteren und/oder oberen Spannungsschwellwertes angeordnet ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1–4 für einen Motor mit bipolarer Motorwicklung, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verstärker (11, 12) als Push-Pull-Operationsverstärker ausgebildet sind.
6. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1–4 für einen Motor mit unipolarer Motorwicklung, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Verstärker (11, 12) als elektronische Schalter, z.B. Transistoren, ausgebildet sind.
7. Einphasenmotor, insbesondere Hysteresemotor, mit einer Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1–6, gekennzeichnet durch seine Verwendung als Antriebsmotor für ein Temperaturfühler-Gebläse in geregelten Klimaanlage von Kraftfahrzeugen.

## Beschreibung

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Schaltungsanordnung zum Betreiben eines bürstenlosen kleinen Einphasenmotors, insbesondere eines Hysteresemotors, am Gleichspannungsnetz von Kraftfahrzeugen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierten Gattung.

Solche Einphasenmotoren sind bauklein und geräuscharm und werden vorzugsweise als Netzspannungsmotoren zum Antrieb von Schaltuhren verwendet. Hysteresemotoren bieten dabei den Vorteil des asynchronen Anlaufs mit relativ hohem Anlaßmoment sowie des synchronen Laufs nach Selbstsynchronisation mit einem Drehmoment, dessen Maximum durch das Hysteresemoment festgelegt ist.

Bei einer bekannten Schaltungsanordnung der eingangs genannten Art werden die beiden Verstärker von einem Schwingkreis mit konstanter Frequenz angesteuert. Sinkt bei dieser Schaltungsanordnung die Netz-

gleichspannung des Kraftfahrzeug-Bordnetzes unter einen unteren Wert ab, so kann der Motor nicht mehr anlaufen, da der Motorstrom infolge des Wechselstromwiderstandes abnimmt. Steigt die Netzgleichspannung hingegen über einen oberen Wert an, so erhöht sich der Motorstrom unzulässig. Der zulässige Spannungsbereich zwischen oberem und unterem Wert ist relativ klein, so daß bei den üblicherweise in Kraftfahrzeug-Bordnetzen auftretenden Spannungsschwankungen, die zwischen 6 V und 16 V liegen können, schaltungstechnisch aufwendige Maßnahmen vorgesehen werden müßten, um den einwandfreien Betrieb des Hysteresemotors im zulässigen Schwankungsbereich der Netzgleichspannung zu gewährleisten.

## Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß der Motoranlauf auch am unteren Ende des Schwankungsbereiches der Netzgleichspannung von Kraftfahrzeug-Bordnetzen zuverlässig sichergestellt ist. Bei hohen Netzspannungen wird automatisch die Drehzahl begrenzt.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Schaltungsanordnung möglich.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich dabei aus Anspruch 2. Durch diese Maßnahmen wird mit einfachen schaltungstechnischen Mitteln die spannungsproportionale Ansteuerfrequenz für die Verstärker gewonnen. Bei einer bipolaren Motorwicklung, die also in zwei entgegengesetzten Richtungen vom Strom durchflossen werden kann, sind dabei die Verstärker gemäß dem Ausführungsbeispiel nach Anspruch 4 als Push-Pull-Operationsverstärker ausgebildet, während bei einer unipolaren Motorwicklung mit Mittellanzapfung und mit nur einer zulässigen Stromrichtung in jedem Wicklungszweig die beiden Verstärker gemäß der Ausführungsform der Erfindung nach Anspruch 5 vorteilhaft als einfache Leistungstransistoren ausgebildet sind.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ergibt sich auch aus Anspruch 3. Mittels der Zenerdioden können Spannungsschwellwerte zur Veränderung des Spannungsanstiegs und/oder zum Einstellen von Schwellspannungen realisiert werden. Der Motor verhält sich in dem Spannungsbereich zwischen dem unteren und oberen Schwellwert ähnlich einem konventionellen Gleichstrommotor.

Ein mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung betriebener Hysteresemotor eignet sich insbesondere als Antriebsmotor für ein Temperaturfühler-Gebläse von geregelten Klimaanlage in Kraftfahrzeugen. Zur Erzielung einer relativ geringen Regelabweichung bei der Temperaturregelung wird der Temperaturfühler der Klimaanlage ständig mit Innenraumlufte belüftet, die mittels dieses Kleinstgebläses über einen kleinen Kanal aus dem Innenraum angesaugt wird. Ein solches Kleinstgebläse benötigt eine nur geringe Antriebsleistung, muß aber wegen seines erforderlichen Dauerbetriebs dauerhaft belastbar und extrem geräuscharm sein. Diese Forderung erfüllt der mit der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung betriebene Hysteresemotor in idealer Weise.

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigt die Zeichnung ein Blockschaltbild einer Schaltungsanordnung zum Betreiben eines Hysteresemotors am Bordnetz eines Kraftfahrzeugs.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

10

Der in der Zeichnung mit 10 bezeichnete, nur schematisch dargestellte Hysteresemotor ist im Aufbau und in der Wirkungsweise bekannt. Im allgemeinen enthält sein Läufer ein ringförmiges Blech mit hohen spezifischen Hysterseverlusten. Die Erreger- oder Motorwicklung ist im Ständer untergebracht. Sie kann bipolar oder unipolar ausgebildet sein. Bei einer bipolaren Motorwicklung wird diese wechselweise in entgegengesetzter Richtung vom Motorstrom durchflossen. Bei einer unipolaren Motorwicklung ist eine Mittellanzapfung vorgesehen, und die beiden durch die Mittellanzapfung gebildeten Wicklungszweige werden wechselweise immer in der gleichen Richtung vom Motorstrom durchflossen. Die beiden Enden der Motorwicklung sind jeweils mit den Ausgängen zweier Verstärker 11, 12 verbunden, die im Falle der bipolaren Motorwicklung als Push-Pull-Operationsverstärker oder einfache Vollbrückenarme und im Falle der unipolaren Motorwicklung als einfache Halbleiterschalter, z.B. Transistoren, ausgebildet sind. Die beiden Verstärker 11, 12 werden im Gegentakt betrieben, so daß die Motorwicklung wechselweise über den Verstärker 11 bzw. den Verstärker 12 an die Netzgleichspannung eines Kraftfahrzeug-Bordnetzes 13 angeschlossen wird. Die Steuereingänge der Verstärker 11, 12 sind hierzu an jeweils einem von zwei Ausgängen x, x eines spannungsgesteuerten Oszillators (VCO) 14 angeschlossen.

Der VCO 14 liefert an dem Ausgang x eine Steuerimpulsfolge, deren Impulsfolgefrequenz proportional der an seinem Steuereingang liegenden Spannung ist. Am Ausgang x liegt die gleiche Impulsfolge an, die jedoch gegenüber der Impulsfolge am Ausgang x um  $180^\circ$  verschoben ist. Der Steuereingang des VCO 14 ist über ein Dioden-Netzwerk 15 mit dem Bordnetz 13 des Kraftfahrzeugs verbunden. Das Dioden-Netzwerk 15 enthält mindestens eine Zenerdiode 16, die eine untere Schwellspannung zum Ansteuern des VCO 14 vorgibt. Mit einer zweiten, mit der ersten in Reihe liegenden Zenerdiode kann die an den Steuereingang des VCO 14 gelangende maximale Steuerspannung und damit die Maximalfrequenz festgelegt werden.

Mit der beschriebenen Schaltungsanordnung verhält sich der Hysteresemotor 10 zwischen den von dem Dioden-Netzwerk 15 vorgegebenen Schwellwerten ähnlich wie ein konventioneller Gleichstrommotor, d.h. die Motordrehzahl verändert sich analog zur angelegten Spannung. Der Anlauf des Motors 10 ist auch bei Bordnetzspannungen gewährleistet, die am unteren Bereich der Bordnetzschwankungen liegen, z.B. 6 V. Bei hohen Bordnetzspannungen, die oberhalb der Betriebsspannung von 12 V liegen, z.B. bei 16 V, erfolgt eine Frequenzbegrenzung, so daß der Hysteresemotor auch dort noch sicher anläuft.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. In gleicher Weise kann ein VCO mit nur einem Ausgang verwendet werden. Ein Gegentaktbetrieb der Verstärker läßt sich dann durch

Anschluß des Ausgangs des VCO an den invertierenden Eingang des einen und an den nichtinvertierenden Eingang des anderen Verstärkers oder durch Verbinden des Ausgangs des einen mit dem Eingang des anderen Verstärkers bewirken.

3711397

